

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号  
特表2003-506005  
(P2003-506005A)

(43)公表日 平成15年2月12日 (2003.2.12)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 02 K 1/08		H 02 K 1/08	5 H 002
1/24		1/24	Z 5 H 621
1/27	5 0 3	1/27	5 0 3 5 H 622
21/14		21/14	M
21/24		21/24	M

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全43頁)

(21)出願番号	特願2001-512687(P2001-512687)
(86) (22)出願日	平成12年7月21日 (2000.7.21)
(85)翻訳文提出日	平成13年3月23日 (2001.3.23)
(86)国際出願番号	PCT/US00/19842
(87)国際公開番号	WO01/008283
(87)国際公開日	平成13年2月1日 (2001.2.1)
(31)優先権主張番号	99117913
(32)優先日	平成11年7月23日 (1999.7.23)
(33)優先権主張国	ロシア (RU)
(31)優先権主張番号	99127325
(32)優先日	平成11年12月9日 (1999.12.9)
(33)優先権主張国	ロシア (RU)

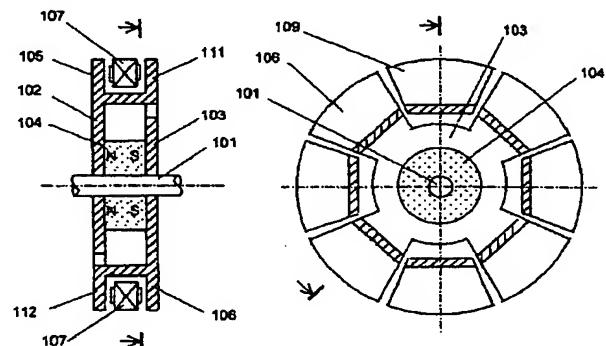
(71)出願人	アドバンスト・ロータリー・システムズ・エルエルシー
	アメリカ合衆国カリフォルニア州92123-1192, サンディエゴ, コンプレックス・ストリート 5450, スイート 313
(72)発明者	ロバティンスキー, エドワード・エル アメリカ合衆国カリフォルニア州92037, ラ・ショラ, カミニト・イースト・ブルフ 3223-14
(74)代理人	弁理士 村本 一夫 (外5名)

最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 電気駆動装置(選択可能な形態)

## (57)【要約】

2つのディスク102/103により形成されたロータを備える電磁機械において、内周又は外周におけるその歯105/106がロータ極片とディスクの間に配置された軸方向に磁化した円筒状磁石104を形成する。多數部分から成る実施の形態において、ロータディスク118/119及び121/122は、1つの平面内にて別のディスクの極片の間に配置された1つのディスクの極片を有する板状形状体と、同様の極片と共に互いの方向に方向決めされた複数の磁石120/125とを備えている。ステータは、外周に分配され且つ主としてロータ極片の間のスペース内に配置されたコイル107を備えている。ロータ極片は、装置の軸線に対して垂直な平面内に配置され且つステータ極片は、ロータ極片に対し端面が相互作用可能であるように配置されているため、装置の半径方向寸法は縮小する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータ及びステータを備える電気駆動装置において、

前記ロータは、各ディスクの外周に分配された極片と、前記ディスクの間に配置された円筒状磁石とを有する、軸に取り付けられた2つのディスクの形態にて形成されていて、各ディスクの極片が同様の極である一方、別のディスクの極片に対しては、異なる極片であるような形態で磁石が軸方向に磁化され、

前記ステータは、外周に分配されたコイルの形態にて形成され、ロータ極片が双方のディスクの外周上における歯により形成されており、該歯は、装置の軸線に対して垂直な平面内に配置され、ステータコイルの極片が、端面がロータ極片と相互作用することが可能であるような形態で配置されている、電気駆動装置。

【請求項2】 請求項1の電気駆動装置において、ステータ極片が、双方のディスクに形成された前記ロータ極片の間のスペース内に配置される、電気駆動装置。

【請求項3】 請求項1の電気駆動装置において、前記ロータ極片が、适当なディスクに対して1つで且つ同一の平面内に形成される、電気駆動装置。

【請求項4】 請求項1の電気駆動装置において、前記ディスクの一方又は双方が板状形状体である、電気駆動装置。

【請求項5】 請求項1の電気駆動装置において、1つのディスクに形成されたロータ極片が、他方のディスクに形成されたロータ極片と直ぐ対向する位置に配置される、電気駆動装置。

【請求項6】 請求項1の電気駆動装置において、1つのディスクに形成されたロータ極片が、他方のディスクに形成されたロータ極片の間に配置される、電気駆動装置。

【請求項7】 請求項6の電気駆動装置において、各ディスクに形成されたロータ極片が、その1つの「脚部」が軸方向に方向決めされる一方、その他方の「脚部」が他方のディスクに形成されたロータ極片間に（該他方のディスクに対する1つの平面内にて）配置された、追加的なL字形の極片角を備える電気駆動装置。

【請求項8】 請求項1の電気駆動装置において、前記ディスクが、前記磁

石と一体に形成され、これにより、該磁石の極片を形成する、電気駆動装置。

【請求項9】 請求項8の電気駆動装置において、前記磁石が、装置の軸線に対して垂直な平面内にて接続された2つの対称部品から出来ている、電気駆動装置。

【請求項10】 ロータ及びステータを備える電気駆動装置において、前記ロータが、各々が軸に取り付けられた2つのディスクの形態にて形成された1つ又は幾つかの部分から成り、該ディスクが、各ディスクの外周に亘って分配された極片と、該極片の間に配置された円筒状磁石とを有し、各ディスクの極片が同様の極片である一方、別のディスクの極片に関しては、異なる極片である（1つのディスクのロータ極片が別のディスクのロータ極片の間に配置される）ような仕方にて該磁石が軸方向に磁化される一方、前記ステータが、外周に分配されたコイルの形態にて形成され、各部分内の1つ又は双方のディスクが板状形状体である一方、ロータ極片が双方のディスクの外周における歯により形成され（該歯は、装置の軸線に対して垂直な平面内に配置されている）、ステータコイルの極片が、端面がロータ極片と相互作用することが可能であるような仕方にて配置される、電気駆動装置。

【請求項11】 請求項10の電気駆動装置において、多数部分から成るロータの隣接するディスクが、円筒状磁石の領域内で互いに接続され、隣接する部分の円筒状磁石が、同様の極片と共に互いに面する、電気駆動装置。

【請求項12】 請求項10の電気駆動装置において、多数部分から成るロータの隣接するディスクの極片が互いに直ぐ対向する位置に配置される、電気駆動装置。

【請求項13】 請求項10の電気駆動装置において、多数の部分から成るロータの1つの隣接するディスクの極片が、別の隣接するディスクの極片の間に配置される、電気駆動装置。

【請求項14】 請求項13の電気駆動装置において、隣接するディスクが双方の隣接する部分に対する極片を有する1つのディスクの形態にて形成される、電気駆動装置。

【請求項15】 請求項10の電気駆動装置において、各部分のディスクが

、磁石と一体に形成され、これにより、該磁石の極片を形成する、電気駆動装置

。

【請求項16】 請求項15の電気駆動装置において、磁石が、装置の軸線に対して垂直な平面内にて接続された2つの対称部品から成る、電気駆動装置。

【請求項17】 ロータ及びステータを備える電気駆動装置において、前記ロータが、各ディスクの外周に分配された極片と、前記ディスクの間に配置された円筒状磁石とを有する、軸に取り付けられた2つのディスクの形態にて形成され、各ディスクの極片が同様の極である一方、別のディスクの極片に関しては、異なる極片であるような仕方にて磁石が軸方向に磁化される一方、前記ステータが、外周に分配されたコイルの形態にて形成され、ロータ極片が双方のディスクの内周における歯により形成され（該歯は、装置の軸線に対して垂直な平面内に配置された装置の軸線に面している）、ステータコイルの極片が、端面がロータ極片と相互作用することができるよう仕方にて配置される、電気駆動装置

。

【請求項18】 請求項17の電気駆動装置において、ステータ極片が、双方のディスクに形成された前記ロータ極片の間のスペース内に配置される、電気駆動装置。

【請求項19】 請求項17の電気駆動装置において、ロータ極片が、適正なディスクと1つの平面内に形成される、電気駆動装置。

【請求項20】 請求項17の電気駆動装置において、1つの板又は双方の板が板状形状体である、電気駆動装置。

【請求項21】 請求項17の電気駆動装置において、1つのディスクに形成されたロータ極片が、他方のディスクに形成されたロータ極片に直ぐ対向する位置に配置される、電気駆動装置。

【請求項22】 請求項17の電気駆動装置において、1つのディスクに形成されたロータ極片が、他方のディスクに形成されたロータ極片の間に配置される、電気駆動装置。

【請求項23】 請求項22の電気駆動装置において、各ディスクに形成されたロータ極片が、その1つの「脚部」が軸方向に方向決めされる一方、その他

方の「脚部」が他方のディスクに形成されたロータ極片間に（該他方のディスクに対する1つの平面内にて）配置された、追加的なL字形の極片角を備える電気駆動装置。

【請求項24】 請求項17の電気駆動装置において、前記ディスクが、前記磁石と一体に形成され、これにより、該磁石の極片を形成する、電気駆動装置。

【請求項25】 請求項24の電気駆動装置において、前記磁石が、装置の軸線に対して垂直な平面内にて接続された2つの対称部品から成る、電気駆動装置。

【請求項26】 ロータ及びステータを備える電気駆動装置において、前記ロータが、各々がディスクの外周に分配された極片と、前記ディスクの間に配置された円筒状磁石とを有する、2つのディスクの形態にて形成された1つ又は幾つかの部分から成り、各ディスクの極片が同様の極片である一方、別のディスクの極片に関しては、異なる極片である（1つのディスクのロータ極片は別のディスクのロータ極片の間に配置される）ような仕方にて磁石が軸方向に磁化される一方、前記ステータが、外周に分配されたコイルの形態にて形成され、各部分内の1つ又は双方のディスクが板状形状体である一方、ロータ極片が、双方のディスクの内周における歯により形成され（該歯は、装置の軸線に対して垂直な1つの平面内に配置された装置の軸線に面する）、ステータコイルの極片が、端面がロータ極片と相互作用することができるよう仕方にて配置される、電気駆動装置。

【請求項27】 請求項26の電気駆動装置において、多数部分から成るロータの隣接するディスクが、円筒状磁石の領域内で互いに接続され、隣接する部分の円筒状磁石が同様の極片と共に互いに面する、電気駆動装置。

【請求項28】 請求項26の電気駆動装置において、多数部分から成るロータの隣接するディスクの極片が互いに直ぐ対向する位置に配置される、電気駆動装置。

【請求項29】 請求項26の電気駆動装置において、多数の部分から成るロータの1つの隣接するディスクの極片が、別の隣接するディスクの極片の間に

配置される、電気駆動装置。

【請求項30】 請求項26の電気駆動装置において、隣接するディスクが双方の隣接する部分に対する極片を有する1つのディスクの形態にて形成される、電気駆動装置。

【請求項31】 請求項26の電気駆動装置において、各部分のディスクが、磁石と一体に形成され、これにより、該磁石の極片を形成する、電気駆動装置。

【請求項32】 請求項31の電気駆動装置において、磁石が、装置の軸線に対して垂直な平面内にて接続された2つの対称部品から成る、電気駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【技術分野】

本出願が対象とする発明は、電気技術、特に、電磁機械に関し、例えば、換気装置、コンプレッサ、電機駆動自動車の車輪等のような、色々な目的の電気機器の製造に使用することができる。

## 【0002】

## 【背景】

ロータがディスクであり、その端面の外周には、交番極性の永久磁石が配置された、端面ローターステータ相互作用型の機械は周知である。かかる機械のステータは、ロータと同軸状に配置されたディスク（リング）の形状に製造され、電磁ステータコイルがステータの端面に配置されている。例えば、米国特許第5,440,185号、IPC 6 H02K 21/12号に記載された直流ブラシレス電気モータ（電気駆動装置）は、この型式の電気機械に属するものである。公知の装置は、軸に取り付けられた少なくとも1つのロータを備えており、このロータは、外周に沿って隔てられた部分から成る多極片の磁気ディスクとして形成され、その部分の極性は交番的である。該装置は、ロータの位置を決定する少なくとも1つのディスク形状のステータ要素と、ロータ（複数のロータ）及びステータ要素（複数の要素）を共通の回転軸に取り付ける装置と、多極片磁気ディスクをステータ要素に対し位置決めするセンサと、ステータ要素中の磁界プロファイルを認識する装置とを備えている。ステータ要素の周りに2つの巻線が巻かれており、これら巻線の一方に電流が供給されることで、ステータ極片の極性が固定される。この公知の装置は、製造が容易ではなく、最大の困難性は交番的極性の磁極片を有するディスク形状ロータを製造することである。

## 【0003】

特許請求の範囲に記載した本発明に最も近い類似物は、爪形極片を有するロータを備える電気機械である（モスクワの1988年「エネルギー（Energia）」、31-32ページにおけるV. A. バラグロフ（Balagurov）、F. F. ガラステイエフ（Galateyev）による、永久磁石を有する発

電機 (Electric Generators with Permanent Magnets) )。この型式の機械におけるロータは、軸方向磁化された円筒状の永久磁石であり、その端面には、極片にて「爪」のように突き出す角を有する2つのディスクが固定されている。該ディスクは、磁化可能な柔らかい材料で出来ており、1つのディスクの全ての極は北であり、他方のディスクの極は南である。極片角は、永久磁石の円筒体の母線に対し平行に方向決めされる一方、ロータディスクは、一方の極片が他方の極片の間にあるような仕方にて互いに対し変位されている。

#### 【0004】

機械の動力を増大させるため、ロータは、多数の部分から成っている。各々が爪形状の極片と、その間にて軸方向に磁化された円筒状の磁石とから成る幾つかの部分が同一の軸に取り付けられている。多数の部分からロータが組み立てられたとき、隣接する部分内の磁石は、その同様の極片と共に、互いの方向に方向決めされる。

#### 【0005】

爪形状のロータを有する電気機械の公知の設計は、2つのディスクの間に緊密に固定された1つの磁石のみが設けられるという利点がある。このことは、ロータの高耐衝撃強度を保証する。これと同時に、かかるロータは製造がかなり困難である。更に、遠心力の作用の下、高速度時に「爪」が曲がる可能性がある。これを防止するためには、この装置を強化しなければならず、その結果、重量がかなり重くなる。公知の設計にて作動力となるのは、ロータとステータとの間の半径方向の相互作用であるから、この型式の機械の半径方向寸法は大である。

#### 【0006】

##### 【発明の開示】

本発明を使用して解決すべき技術上の問題点は、簡単に製造でき、信頼性が高く且つコンパクトな電気駆動装置を開発することである。この課題を目的とする4つの選択可能な形態が特許請求の範囲に記載されている。

#### 【0007】

第一の選択可能な形態に適合する本発明の要旨は、公知の電気駆動装置におい

て、そのロータが軸に取り付けられた2つのディスクから成っており、該ディスクは、外周に亘って分配された極片と、ディスクの間に配置され且つ軸方向に磁化された円筒状磁石とを備え、その配置の方法は、各ディスクの極片が同様の極片であり、他方のディスクの極片に関しては、相違する極片であり、ステータは、外周に亘って配分されたコイルから成っている一方、本発明によれば、ロータ極片は、装置の軸線に対して垂直な平面内にて両方のディスクの外周に亘って配置された歯により形成され、ステータコイルの極片は、その端面がロータ極片と相互作用するのを許容するような仕方にて配置される点にある。

#### 【0008】

公知の設計と異なり、本出願の主題である装置のロータは、爪形状の極角（極片）を何ら備えていない。ロータの極は、磁気回路として機能する、双方のディスクの外周に配置された歯により形成される。このことは、ロータの簡略化した製造及びその構造的強度を保証する。ロータ極片が装置の軸線に対し垂直な平面内にて両方のディスクの外周に配置されること、及びステータの極片が、その端面がロータの極片と相互作用するのを許容するような仕方にて配置されることによって、この装置の半径方向寸法を小さく形成することが可能となる。

#### 【0009】

1つの特別な例として、ステータ極片を両方のディスクに装着された上記のロータ極片の間のスペース内に配置することができる。ロータ極片間のスペース内の磁界は最強度を有するから、このことは駆動装置の動力を増大させることを可能にする。

#### 【0010】

ロータディスクの一方又はその双方は、外周に亘って歯一極片を有する平坦なディスクとして形成することができ、この場合、ロータ極片は、それぞれのディスクに対し同一の平面内にあり、又は、それらは、板状の形状とすることができます。このことは、使用される磁石、ステータ、ロータ及び所要の動力、及び電気駆動装置が設置されるであろう装置の寸法に依存して最適な寸法の装置を得ることを可能にする。

#### 【0011】

ステータの設計に依存して、1つのディスクのロータ極片は、外側ディスクのロータ極片と対向する位置に又はその間の双方に配置することができる。かかる装置の作動原理は、外周の外側に配置されたステータコイルの磁界がロータ極片と相互作用する一を交番的に切り換えることに基づくものであり、このロータ極片の後者の選択的な形態は、ロータ極片の合計数が実際上、2倍だけ増すから、ロータが安定的に回転するのを許容する。

#### 【0012】

更に、各ディスク上におけるロータ極片は、1つの「脚部」が軸方向に方向決めされ、他方の脚部がこれらロータ極片と同一の平面内にて他方のディスクのロータ極片の間に配置された、L字形の極片角を備えることができる。このことは、ロータの磁界を収束させることで、電気駆動装置の動力を増すことを可能にする。

#### 【0013】

ロータは、ディスクがその極片として機能する磁石と一体化されるような仕方にて製造することができる。しかし、このためには、複雑な形態の磁石を必要とし、磁気回路ディスクにおける損失を解消し、これにより、ロータ極片間の空隙内の磁界の強度を増大させることになる。別の実現可能な選択は、装置の軸線に對し垂直な平面に沿って接続された、2つの対称部品から成る磁石を製造することである。この場合、磁石の製造方法及び装置の組み立て方法の双方がより容易となる。

#### 【0014】

第二の選択可能な形態に適合する本発明の要旨は、公知の電気駆動装置において、そのロータが各々軸に取り付けられた2つのディスクから成る、1つ又は多数の部分から成り、該ディスクは、外周に亘って分配された極片と、ディスクの間に配置され且つ軸方向に磁化された円筒状磁石とを備え、その配置の方法は、各ディスクの極片が同様の極片であり、他方のディスクの極片に関しては、相違する極片であり、1つのディスクのロータ極片は、他方のディスクのロータ極片の間に配置され、ステータは、外周に亘って配分されたコイルから成っている一方、本発明によれば、ロータの各部分において、一方又は双方のディスクは、板

状形状体であり、ロータ極片は、装置の軸線に対して垂直な同一の平面内にて両方のディスクの外周に亘って配置された歯により形成され、ステータコイルの極片は、その端面がロータ極片と相互作用するのを許容するような仕方にて配置される点にある。

#### 【0015】

第一の選択可能な実施の形態と全く同様に、公知の設計と相違し、本出願の主題である装置のロータは爪形状極角（複数の極片）を何ら備えていない。ロータ極片は、その双方のディスクの外周の上方に配置された歯によって形成されている。このことは、ロータの製造を簡略にし且つその構造的強度を保証する。ロータ極片が装置の軸線に対して垂直な平面内で双方のディスクの外周に配置されること（このことはディスクの形態が板状であることにより実現される）と、ステータの極片はその端面がロータ極片と相互作用するのを許容し得るような仕方にて配置されていることとのため、装置の半径方向寸法をより小さくすることが可能となる。

#### 【0016】

多数部分から成るロータの場合、隣接するディスクは円筒状磁石の途中にて共に接続され、隣接する部分の円筒状磁石は、その同様の極片と共に互いの方向を向くように方向決めされる。多数部分から成る駆動装置を製造することはその動力を増すことを可能にする。

#### 【0017】

第一の選択可能な形態と全く同様に、ステータの設計に依存して、多数部分から成るロータの隣接するディスクの極片は共に互いに対向する位置に又は互いの間の空隙内に配置することができる。この後者の配置は、ロータが安定的に回転することを許容する。

#### 【0018】

更に、多数部分から成るロータの隣接するディスクの極片が互いの間の空隙内に配置される場合、これらの隣接するディスクは双方の隣接する部分に対する極片を有する1つのディスクとして形成することができる。

#### 【0019】

第一の選択可能な形態と同様に、ディスクがその極片として作用する磁石と一体化されるような仕方にロータを製造することが可能であり、この形態は、装置の軸線に対して垂直な平面に沿って接続された2つの対称部品から成る磁石を製造する設計を含む。

#### 【0020】

第一の選択可能な2つの形態と第三及び第四の選択可能な形態との間の主要な相違点は、第一及び第二の選択可能な形態の下、ロータ極片はディスクの外周に配置された歯によって形成される一方、第三及び第四の選択可能な形態の下、ロータ極片はディスクの内周に配置された歯によって形成される。

#### 【0021】

第三の選択可能な形態に適合する本発明の要旨は、公知の電気駆動装置において、そのロータが、外周に亘って分配された極片と、ディスクの間に配置され且つ軸方向に磁化された円筒状磁石とを備える2つのディスクから成っており、その配置の方法は、各ディスクの極片が同様の極片であり、他方のディスクの極片に関しては、相違する極片であり、ステータは、外周に亘って配分されたコイルから成る一方、本発明によれば、ロータ極片は、装置の軸線に向けて方向決めされ且つ装置の軸線に対して垂直な平面内にて双方のディスクの内周に亘って配置された歯により形成される一方、ステータコイルの極片は、その端面がロータ極片と相互作用するのを許容するような仕方に配置される点にある。

ロータ極片が装置の軸線に向けてディスクの内周に配置されるため、円筒状磁石は、装置自体の所定の半径方向寸法に対し最大の半径方向寸法を有することになる。このことは、電気駆動装置の動力を顕著に増大させることを可能にする。

#### 【0022】

ロータ極片が装置の軸線に対して垂直な平面内に配置され、また、その端面がロータ極片と相互作用するのを許容し得るような仕方にステータ極片が配置されているため、装置の半径方向寸法をより小さく形成することが可能となる。

#### 【0023】

1つの特別な実施例として、ステータ極片を双方のディスク上に装着された上所述したロータ極片の間のスペース内に配置することができる。このことは、ロー

タ極片間のスペース内の磁界が最大の強度を有するから、駆動装置の動力を増大させることを可能にする。

#### 【0024】

ロータディスクの一方又はその双方は、内周の外側に歯一極片を有する平坦なディスクとして形成することができ、この場合、ロータ極片はそれぞれのディスクに対して同一の平面内にあり、又は、板状の形状とすることができます。このことは、使用される磁石、ステータ、ロータ、所要動力、電気駆動装置が設置されるであろう装置の大きさに依存して最適な寸法の装置とすることを可能にする。

#### 【0025】

ステータの設計に依存して、1つのディスクのロータ極片は、共に、他方のディスクのロータ極片に対向する位置に、又はその間に配置することができる。かかる装置の作動原理は、外周の周りに分配され、その磁界がロータ極片と相互作用するステータコイルの交番的な切り換えに基づくものであることを考慮すると、この配置は、ロータ極片の総数を実際上、2倍だけ増すから、ロータ極片の後者の選択はロータの安定的な回転を可能にする。

#### 【0026】

更に、各ディスク上におけるロータ極片は、L字形の極片角を有し、その一方の「脚部」が軸方向に方向決めされ、その他方の「脚部」がロータ極片と同一の平面内に他方のディスクのロータ極片の間に配置される、L字形の極片角を備えている。このことは、ロータの磁界を収束させ、これにより、電気駆動装置の動力を増すことを可能にする。

#### 【0027】

ディスクがその極片として機能する磁石と一体化されるような仕方にロータを製造することができる。このためには、複雑な形態の磁石を必要とするが、磁気回路の損失を無くし、これにより、ロータ極片間の空隙内の磁界の強さが増す。別の選択可能な形態は、装置の軸線に対して垂直な平面に沿って接続された2つの対称部品から成る磁石を製造することである。この場合、磁石の製造及び装置の組み立て工程の双方がより容易となる。

#### 【0028】

第四の選択可能な形態に適合する本発明の要旨は、公知の電気駆動装置において、そのロータが各々2つのディスクから成る、1つ又は多数の部分で成っており、該ディスクは、外周に亘って分配された極片と、ディスクの間に配置され且つ軸方向に磁化された円筒状磁石とを備え、その配置の方法は、各ディスクの極片が同様の極片であり、他方のディスクの極片に関しては、相違する極片であり、1つのディスクのロータ極片は、他方のディスクのロータ極片の間に配置され、ステータは、外周に亘って配分されたコイルから成る一方、本発明によれば、ロータの各部分において、一方又は双方のディスクは、板状形状体であり、ロータ極片は、装置の軸線に向けて方向決めされ且つ装置の軸線に対して垂直な同一の平面内にて双方のディスクの内周に亘って配置された歯により形成され、ステータコイルの極片は、その端面がロータ極片と相互作用するのを許容するような仕方に配置される点にある。

#### 【0029】

第三の選択可能な形態と全く同様に、公知の設計と相違して、本出願の主題である装置のロータは、爪形状の極片角（複数の極片）を何ら備えていない。ロータ極片は、その双方のディスクの内周に配置された歯によって形成される。このことは、ロータの適正に簡略化した製造及びその構造的強度を保証する。

#### 【0030】

ディスクが板状の形態であることにより実現されるように、ロータ極片が装置の軸線に対して垂直に同一の平面内に配置されることと、及びステータの極片がロータの極片との端面での相互作用を許容し得るような仕方に配置されていることとのため、装置の半径方向寸法をより小さく形成することが可能となる。

#### 【0031】

第三の選択可能な形態と全く同様に、ロータ極片が装置の軸線に向けてディスクの内周の外側に配置されるため、円筒状の磁石は、装置自体の所定の半径方向寸法に対して最大の半径方向寸法を有する。このことは、電気駆動装置の動力を著しく増大させることになる。

#### 【0032】

多数部分から成るロータの場合、隣接するディスクは、円筒状磁石の途中にて

共に接続され、隣接する部分の円筒状磁石は、同様の極片と共に互いに向かって方向決めされる。この駆動装置を多数の部分から成るものとして形成することは動力を増大させることを可能にする。

#### 【0033】

第三の選択可能な形態と全く同様に、ステータの設計に依存して、多数部分から成るロータの隣接するディスクの極片は、共に、互いに対向する位置に又は、互いの間の空隙内に配置することができる。この後者の配置は、モータのより安定的な回転を可能にする。

#### 【0034】

更に、多数部分から成るロータの隣接するディスクの極片が互いの間の空隙内に配置される場合、これらの隣接するディスクは、双方の隣接する部分に対する極片を備える1つのディスクとして形成することができる。

#### 【0035】

第三の選択可能な形態と全く同様に、装置の軸線に対して垂直な平面に沿って接続された2つの対称部品から成る磁石が製造される設計を含む、ディスクがその極片として機能する磁石と一体化されるような仕方にロータを製造することが可能である。

#### 【0036】

複合的な本発明の要旨（選択可能な形態）について、図面を参照しつつ、説明する。

#### 【0037】

##### 【発明を実施する選択可能な形態】

第一の選択可能な実施の形態（図1乃至図6）に従って、特許請求の範囲に記載した本発明のロータは、軸101上に取り付けられたディスク102、103と、ディスク102、103の間に配置され且つ磁気コイルの機能を果たす軸方向に磁化された円筒状磁石104とを備えている。その外周の外側にて、ディスク102、103は、歯の形状に形成された極片105、106をそれぞれ有している。軸101は、例えば、青銅のような非磁性材料で製造されている。軸101は、また、例えば、鋼のような磁性材料で製造することもできるが、かかる

場合、磁気損失を減少させるため、該軸101をディスク102、103及び磁石104から分離すべく該軸に非磁気材料の座金（図1乃至図10に図示せず）を装着することが便宜であろう。ディスク102、103は、極片105、106が互いに対向する位置に配置される（図1参照）ように、又は軸方向に向けて、極片105が極片106の間に配置され又はその逆となる（図2参照）ように、回転可能であるような仕方に取り付けることができる。ステータコイル107は、極片105、106に対してどちら側にでも取り付け、その双方の間の端面の相互作用が提供されるようにすることができる。最も好ましい配置は、極片105、106の間の空隙内にステータコイル107を配置し（図2参照）、ステータコイル107の極片先端108、109がロータ極片105、106とそれぞれ対向する位置に配置されることである。

#### 【0038】

ディスク102、103の一方又はその双方は、図3乃至図5に図示するように、板状の形状とすることができます。かかる形態は、磁石104の軸方向寸法、ステータコイル107の形状及び寸法に依存して、極片105、106の間の空隙を最適にするのに役立つ。具体的には、図4には、強力な凝集力を発生させるため、磁石104が大きい軸方向寸法を有し、ステータコイル107が、例えば、回路板110における印刷導体のような平坦に形成される場合に対する一例としての設計の実施の形態の一例が図示されている。かかる場合、ロータ極片105、106とステータコイル107との間に適正な空隙を保証するため、ディスク102、103は板状形形状体に形成される。板状形形状体のディスク102、103はフォーミング成形により製造することができる。

#### 【0039】

該装置の別の例の実施の形態が図6に図示されている。該電気駆動装置は、軸101に取り付けられたディスク102、103と、その間に配置された、軸方向に磁化した円筒状磁石104とから成っている。その外周に沿って、ディスク102、103は、歯の形状に形成された極片105、106をそれぞれ有している。更に、極片105、106は、その一方の「脚部」が軸方向に方向決めされ、他方の「脚部」が極片106、105に対するのと同一の平面内でこれら極

片の間にてそれぞれ配置された、L字形の極片角（ポールホーン）111、112を備えている。ステータコイル107は、極片105及び極片角111と、極片106及び極片角112とにより形成されたスペース内に配置されている。この配置は電気駆動装置の動力を増大させることを可能にする。

#### 【0040】

図7において、磁石104と一体化されたディスク102、103の一例としての配置が図示されている。この場合、軸方向に磁化された環状磁石は、円筒状部分113及び極片部分114、115を有するように形成されている。この場合、極片部分114、115は、ロータの極片の機能を果たす歯を備えている。そのコイルがかかるロータの極片の間の空隙の間に配置された状態でステータを取り付けるため、ステータは取り外し可能に形成する必要がある。常に便宜であるとは限らないから、上述した環状磁石は、その相違する極片が互いに向き合った状態で、軸101に組み立て得るように軸方向に磁化された2つの磁石116、117として製造することができる（図8参照）。この後者の変形例は、磁石116、117を製造するためにより簡単な鋳型で済むから、極めて便宜である。

#### 【0041】

図9において、第二の選択可能な実施の形態に従って特許請求の範囲に記載した、2つの部分から成る本発明のロータが図示されている。このロータの第一の部分は、軸101に取り付けられかつ歯の形状に形成されたそれぞれの極片123、124を有するディスク118、119と、ディスク118、119の間に配置され磁気回路の機能を果たす、軸方向に磁化された円筒状磁石120とを備えている。ロータの第二の部分は同様の方法で形成され、また、該第二の部分は軸101の上に取り付けられかつ歯の形状に形成されたそれぞれの極片123、124を有するディスク121、122と、ディスク121、122の間に配置された、軸方向に磁化した円筒状磁石125とを備えている。第一の部分のディスク119及び第二の部分のディスク122は、その極片がディスク118、121と同一の平面内でこれらディスクの極片の間にそれぞれ配置されるような仕方にて板状形状体に形成されている。ロータ部品を統一するため、全てのディス

ク118、119、121、122は一体の寸法の板状の形状にて形成することができる、それぞれのディスクの極片は、その双方の部分の中央部分の平面内に配置することができる。軸101に取り付けられたとき、ロータの双方の部分は、互いに対し緊密に固定され、磁石120、125の同様の極片が互いの方向に向くように方向決めされる。このように磁石120、125を取り付けたときに発生する反発力に起因して該部分が軸方向に変位するのを防止するため、この設計には係止装置（図9に図示せず）が設けられている。ステータコイルの好ましい位置は、ディスク118、119とディスク121、122の極片の間の空隙内である。

#### 【0042】

図7及び図8に図示した形態と同様に、ディスク118、119、磁石120及びディスク121、122、磁石125は、單一体として製造し又は2つの同様の部品を一体化することにより製造することができる。

#### 【0043】

図10において、第二の選択可能な実施の形態に従い、特許請求の範囲に記載した装置の一例としての実施の形態が図示されており、2つの部分から成るロータは、第一の部分のディスク118及び磁石120と、第一の部分のディスク121及び磁石125と、その双方の部分に共通するディスク126とを備えている。ディスク126の歯127、128は、第一及び第二の部分に向けて交互に曲げられており、共に、ディスク118、121の歯を有するロータ極片を形成する。ディスクの間の空隙内にはステータコイル107が配置されている。

#### 【0044】

第三の選択可能な実施の形態に従い、特許請求の範囲に記載した本発明のロータ（図11乃至図17参照）は、軸201に取り付けられたディスク202、203と、ディスク202、203の間に配置され、磁気回路の作用を果たす軸方向に磁化された円筒状磁石204とを備えている。その内周にわたり、ディスク202、203は、それぞれ、装置の軸線に向けて方向決めされた歯の形状に形成された極片205、206を備えている。

#### 【0045】

極片205、206が互いに対向する位置に配置され（図11乃至図13、図14参照）るか、又は極片205が極片206の間に配置され且つその逆となるように方向変更可能であるように配置されるような仕方にてディスク202、203は取り付けられている（図15参照）。この場合に、及び図14乃至図17、図20及び図21に関して以下に説明するように、詳細a）はロータの軸方向部分を示す一方、詳細b）は装置の軸線からのロータの展開図を示す。

#### 【0046】

ステータコイル207は、その端面の相互作用が確保されるような仕方にて極片205、206に対する何れかの側に取り付けることができる。最も好ましい形態は、ステータコイル207を極片205、206の間の空隙内に取り付ける変更例であり（図11、図13乃至図15参照）、ロータ極片205、206にそれぞれ対向する位置にステータコイル207の極片先端208、209を配置するものである（図11参照）。

#### 【0047】

ロータディスク202、203及び該ロータディスクの間に配置された円筒状磁石204（図11、図13参照）は、非磁性材料にてディスク形状に形成され且つペアリング211により回転軸201に取り付けられた、例えば、ホルダ210により共に保持されている。これと同時に、ホルダ210は、被駆動機構を取り付けることができる接続要素の機能を果たすことができる。

#### 【0048】

具体的には、図11において、遠心型換気装置と共に特許請求の範囲に記載した電気駆動装置の一例としての接続部が図示されており、ホルダ210は、同時にファンブレード212が取り付けられた換気装置の後部ディスクとして機能する。

#### 【0049】

特許請求の範囲に記載した電気駆動装置の別の用途の一例が図13に図示されている。この図面から、ホルダ210は、輸送用自動車の車輪のリムとして同時に機能することが分かる。このため、該ホルダは車輪タイヤ214を保持する適正なリムフランジ213を備えている。

## 【0050】

ステータコイル207(図11及び図13参照)は、例えば、軸201に堅固に取り付けられたディスクとして形成されたホルダ215により保持されている。

## 【0051】

1つのディスク(ディスク202又はディスク203の何れか一方)又は双方のディスク202、203は、図15及び図16に図示するような板状形状体とすることができる。かかる形状体は、磁石204の軸方向寸法及びステータコイル207の形状並びに寸法に依存して、極片205、206の間の空隙を最適にすることを可能にする。

## 【0052】

具体的には、図15には、磁石204の軸方向寸法が大きい(より大きい凝集力を提供する目的のために必要)一方、例えば、回路板の上の導体片のようにステータコイル207が平坦に(ディスクコイル)形成される場合に対する、特許請求の範囲に記載した電気駆動装置の実施の形態の一例が図示されている。この場合、ロータ極片205、206とステータコイル207との間に必要な空隙を設定するため、ディスク202、203は、板状の形状に形成される。板状の形状のディスク(ディスク202、203)は、例えば、フォーミング成形法により製造することができる。

## 【0053】

図16には、ディスクの一方(ディスク203)が板状の形状に形成される一方、これと同時に、このディスク(ディスク203)の極片206が極片205に対する1つの面内にてディスク202の極片205の間に配置される場合の特許請求の範囲に記載した、電気駆動装置の実施の形態の一例が図示されている。この場合、ステータコイル207は、ディスク203の凹状部分により形成された空隙内に配置し、これにより、装置の全体的な軸方向寸法を最小にすることができる。

## 【0054】

特許請求の範囲に記載した装置に対するロータの実施の形態の別の例(選択可

可能な実施の形態3)が図17に図示されている。電気駆動装置のロータは、ディスク202と、ディスク203と、上記2つのディスクの間に配置された軸方向に磁化した円筒状磁石204とを備えている。極片205、206は、ディスク202、203の内周にそれぞれ形成されている。これらの極片は歯の形態に形成されている。更に、極片205、206は、極片角の「脚部」が軸方向に方向決めされる一方、他方の「脚部」がそれぞれ極片206、205の間に配置される(極片に対して1つの平面内で)、L字形の極片角216、217を備えている。ステータコイル207は、極片205及び極片角216により形成されたスペース内に且つ極片206及び極片角217により形成されたスペース内に配置されている。かかる設計は電気駆動装置の動力を増大することを可能にする。

#### 【0055】

図18には、磁石204と一体のディスク202、203を形成する1つの例が図示されている。この場合、円筒形部分218と、極片部分219、220とを有する軸方向に磁化した環状磁石が製造される。更に、極片部分219、220の内周は歯状の形状をしており、これらの歯はロータ極片の機能を果たす。ステータを取り付けること(そのコイル207をかかるロータの空隙内に配置することにより)を保証するため、ステータは取り外し可能である必要がある。これは常に便宜であるとは限らないから、上記の環状磁石は、その相違する極片が互いの方向を向いた位置に配置されるような仕方にて組み立てられた軸方向に磁化した2つの磁石221、222から形成することができる(図19参照)。この変更例の別の特徴は、磁石221、222を製造するためにより簡単な鋳型で済むという点にある。

#### 【0056】

特許請求の範囲に記載した電気駆動装置の2つの部分から成るロータ(選択可能な実施の形態4)が図20に図示されている。このロータの第一の部分は、それぞれの極片225、226(該極片は歯の形態に形成される)を有するディスク223、224と、磁気導体の機能を果たす、上記ディスク223、224の間に配置された、軸方向に磁化した円筒状磁石227とを備えている。第二のロータ部分は同様の方法にて形成される。該ロータ部分は、それぞれの極片230

、231（該極片は歯の形態にて形成される）を有するディスク228、229と、磁気導体の機能を果たす、上記ディスク228、229の間に配置された、軸方向に磁化した円筒状磁石232とを有する。第一の部分のディスク224及び第二の部分のディスク229は、その極片（極片226、極片231）がディスク228の極片230と1つで且つ同一の平面でディスク223の極片225とディスク228の極片230との間に配置されるような仕方にて、板状の形状に形成されている。ロータの部品を統一し且つ標準化するため、ディスク223、224、228、229は、板状の形状で且つ等寸法に形成することができる。この場合、適当なディスクの極片は、その双方の部分の中央断面の平面内に配置することができる。組み立て工程中、双方のロータ部分は特に緊密に接続する一方、磁石227、232は、同様の極片を有して互いに面するように位置決めする必要がある。該部分の軸方向への変位（磁石227、232の上記の取り付けに起因する反発力によって生じる可能性がある）を防止するため、この設計に特殊な係止装置が設けられる（これは図20に図示せず）。ディスク223、224及びディスク228、229の極片の間の空隙内にステータコイル207を配置することは、特許請求の範囲に記載した電気駆動装置のこの選択可能な実施の形態の最も好ましい実施の形態である。

#### 【0057】

特許請求の範囲に記載した電気駆動装置の第三の選択可能な実施の形態に対し図18及び図19に図示したものと同様の2つの同一の部分から成る1つの選択可能な実施の形態を含んで、ディスク223、224を磁石227と一体に形成すること（且つディスク228、229を磁石232と一体に形成すること）が可能である。

#### 【0058】

2つの部分から成るロータを備える電気駆動装置の設計の一例（選択可能な実施の形態4）が図21に図示されている。この2つの部分から成るロータは、第一のロータ部分のディスク223及び磁石227と、第二のロータ部分のディスク228及び磁石232と、その双方の部分に隣接するディスク233とを備えている。ディスク233の歯234、235は、第一及び第二のロータ部分の方

向に交互に曲げられており、これにより（ディスク233の歯225及びディスク228の歯223と共に）ロータ極片を形成する。ステータコイル207は、上記のロータ極片により形成された空隙内に取り付けられる。

#### 【0059】

特許請求の範囲に記載した装置の作用は、交番的に作動され且つ不作動とされるロータ極片とステータ極片とが電磁的に相互作用することに基づくものであり、上述した公知の電気駆動装置の作用と同様である。特許請求の範囲に記載した装置の全ての作用を示す一例は、ロータ極片105（205）、106（206）と、ステータの電気コイル107（207）と、電気コイルコアの極片先端108（208）、109（209）とを示す、図22、図23、図24に図示されている。上記の図面の矢印はロータが旋回する方向を示す。

#### 【0060】

図22には、相違するロータ極片105（205）、106（206）が相違する平面内に配置され且つ互いに反対方向に方向決めされた、1つの設計の選択可能な実施の形態が図示されている。この場合、ステータ（外周の外側に分配されたコイル107（207）で出来ている）が極片105（205）と106（206）との間の空隙内に配置される一方、ステータ極片先端108（208）、109（209）は互いに対向する位置に配置され且つそれぞれ先端極片105（205）、106（206）に面しており、これにより、端面が該ステータ極片と相互作用することを可能にする。1つの極性から別の極性への切り換えを含む、ステータコイル107（207）への電圧Uの交番的な入力の結果、極片先端108（208）、109（209）に相違する磁極が発生する。ステータコイル107（207）の極片先端108（208）と極片先端109（209）との間に形成された磁界は、ロータ105（205）とロータ106（206）との間に存在する一定の磁界と相互作用する。

#### 【0061】

ロータ極片105（205）、106（206）の位置に依存するステータコイル107（207）の切り換え順序が図22に図示されている。図22-aに図示した位置において、ステータコイル107（207）の極片先端108（2

08)、109(209)は、その磁界の反対方向に磁化されたロータ極片105(205)を吸引し、その結果、ロータが旋回する。その極片105(205)、106(206)の中間部分がステータコイル107(207)の極片先端108(208)、109(209)に直面する位置(図22-b参照)までロータが回転すると、電圧Uの供給が中断される。ロータが回転慣性力により旋回を続行し、図22-cに図示した位置に変位する。この時点で逆極性の電圧Uがステータコイル107(207)に供給される。ステータコイル107(207)の極片先端108(208)、109(209)は、ロータの同様の磁極片105(205)、106(206)を反発し始め、これにより、該極片を所定の方向に旋回させる。ステータコイル107(207)の極片先端108(208)、109(209)がロータ極片105(205)、106(206)の間のスペースの中間に配置される位置までロータが更に変位すると(図22-d参照)、ステータコイル107(207)への電圧Uの供給が中断される。次に、ロータ旋回方向に変位された後(慣性力により)、この過程が繰り返される。

#### 【0062】

相違するロータ極片105(205)、106(206)が1つの平面内に配置されたとき(図23)、ステータコイル107(207)の極片先端108(208)、109(209)は、上記平面の一側部に配置される。この場合、極片先端108(208)と極片先端109(209)との間の角距離は、隣接するロータ極片105(205)と、ロータ極片106(206)との間の角距離に等しい。ステータコイル107(207)に電圧Uを交番的に供給する結果、極片先端108(208)、109(209)に相違する(反対の)磁界が発生する。上記の相違する磁界は、ロータ極片105(205)とロータ極片106(206)との間の一定の磁界と相互作用する。

#### 【0063】

図23-aに図示した位置において、ステータコイル107(207)の極片先端108(208)、109(209)は、ロータの同じ磁極105(205)、106(206)を反発する一方、ロータの相違する磁極106(206)、105(205)を吸引し、これにより、該極片を旋回させる。その極片10

5 (205)、106 (206) の中間部分がステータコイル107 (207) の極片先端109 (209)、108 (206) に対向する位置までロータが回転したとき (図23-b参照)、ステータコイル107 (207) への電圧Uの供給が中断される。ロータは、回転慣性力によって旋回を続け且つ図12-cに図示した位置に変位する。その後、ステータコイル107 (207) に対し供給電圧U (逆極性) が供給される。この過程中、極片先端108 (208)、109 (209) は、同様のロータ磁極片106 (206)、105 (205) を反発する一方、相違するロータ極片105 (205)、106 (206) を吸引する。その極片105 (205)、106 (206) の中間部分がステータコイル107 (207) の極片先端108 (208) 及び109 (209) に対向する位置までロータが回転したとき (図23-d参照)、ステータコイル107 (207) への供給電圧Uの供給が中断される。次に、ロータが旋回方向に変位した後 (慣性力により)、この過程が繰り返される。

#### 【0064】

ロータ極片105 (205)、106 (206) が相違する平面内に配置される (円形の方向に見たとき、それら極片が一方が他方の間になるように配置される) 装置の実施の形態において、ステータは、外周に配置されたコイルの形態に形成することができ、上記のコイルは、それぞれ、極片105 (205)、106 (206) に対し方向決めされた極片先端108 (208)、109 (209) を有する。この場合、極片先端108 (208) と極片先端109 (209) との間の角距離は、隣接する極片間の角距離、すなわち極片105 (205) と、極片106 (206) との間の角距離に等しいように選ばれる。本発明のこの実施の形態の一例を示す図24は、ロータの角度位置の4つの位相、及び上記角度位置に相応するステータコイル107 (207) への供給電圧Uの供給段階を示す。この場合の装置の作用は、図22に図示した装置の作用と同様である。

#### 【0065】

##### 【産業上の利用可能性】

提案した電気駆動装置の設計の選択可能な全ての実施の形態は、簡単に製造することが可能な簡単な部品から成っているため、製造が容易である。円筒状磁石

の半径方向寸法が大きくなるため、電気駆動装置の動力の利得が実現される。しかし、この電気駆動装置の設計の半径方向寸法は過度に大きくはない。

【0066】

ディスクの板状の形状は、装置内で使用される磁石及びステータ、所要動力、この電気駆動装置が使用されであろう装置の寸法に依存して、装置の寸法を最適にすることを可能にする。

【0067】

上述した特徴は、提案した電気駆動装置を色々な産業分野にて使用することを可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】

1つのディスクの極片が他のディスクの極片と対向する位置に配置された、第一の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの図である。

【図2】

1つのディスクの極片が他のディスクの極片の間に配置された、第一の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの図である。

【図3】

第一の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの板状ディスクの実施例の図である。

【図4】

図3の板状ディスクの別の実施例の図である。

【図5】

図3の板状ディスクの別の実施例の図である。

【図6】

追加的なL字形極片角を有する第一の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの図である。

【図7】

ディスクが磁石と一体化された、第一の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの図である。

## 【図8】

ディスクが磁石と一体化され且つ装置の軸線に対して垂直な平面内で共に接続された2つの対称部品から成る、第一の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの図である。

## 【図9】

第二の選択可能な実施の形態による電気駆動装置の2つの部分から成るロータの実施例の図である。

## 【図10】

隣接するディスクが双方の隣接する部分に対する極片を有する单一のディスクとして形成された場合の、第二の選択可能な実施の形態による電気駆動装置の2つの部分から成るロータの実施例の図である。

## 【図11】

可能な用途の一例として、遠心型換気装置に接続された第三の選択可能な実施の形態による電気駆動装置の図である。

## 【図12】

ロータディスクの設計の一例の図である。

## 【図13】

可能な用途の一例として、自動車の車輪のリムに接続された第三の選択可能な実施の形態による電気駆動装置の図である。

## 【図14】

1つのディスクの極片が他のディスクの極片と対向する位置に配置された、第三の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの一例の図である。

## 【図15】

相違するディスクの極片が相違する平面内に配置され、ステータ極片がその間に配置される、板状ディスクを有する、第三の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの一例の図である。

## 【図16】

ディスクの1つが板状の形態であり、双方のディスクの極片が同一の平面内にある、第三の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの一例の図である。

る。

【図17】

追加的なL字形の極片角を有する、第三の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの一例の図である。

【図18】

ディスクが磁石と一体化された、第三の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの図である。

【図19】

ディスクが磁石と一体化され且つ装置の軸線に対して垂直な平面内にて共に接続された2つの対称部品から成る、第三の選択可能な実施の形態による電気駆動装置のロータの一例の図である。

【図20】

第四の選択可能な実施の形態による電気駆動装置の2つの部分から成るロータの一例の図である。

【図21】

双方の隣接する部分に対する極片を有する单一のディスクとして、隣接するディスクが形成された場合、第二の選択可能な実施の形態による電気駆動装置の2つの部分から成るロータの一例の図である。

【図22】

全て選択的な電気駆動装置の設計の作用を示す、ステータ極片対ロータ極片の位置の一例の図である。

【図23】

ステータ極片対ロータ極片の図22と相違する位置を示す図である。

【図24】

ステータ極片対ロータ極片の図22と相違する位置を示す図である。

【図1】

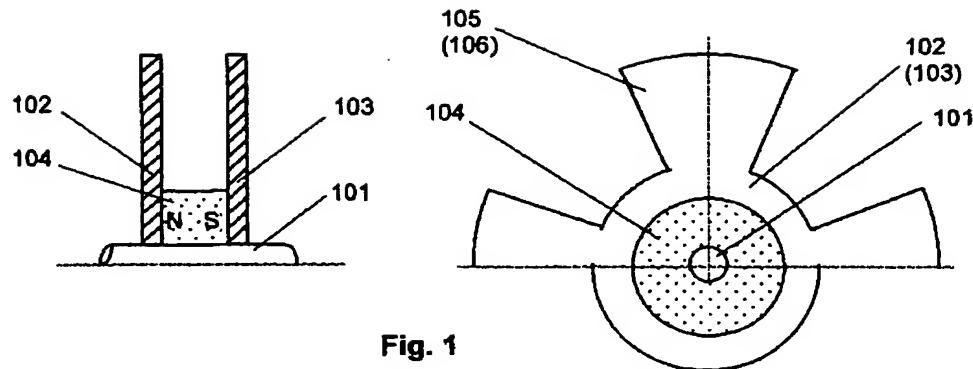


Fig. 1

【図2】

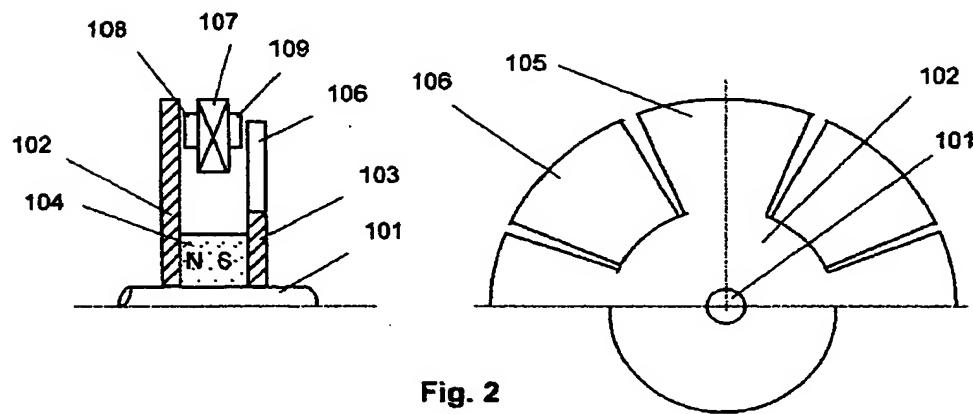


Fig. 2

【図3】

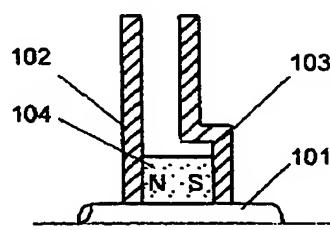


Fig. 3

【図4】

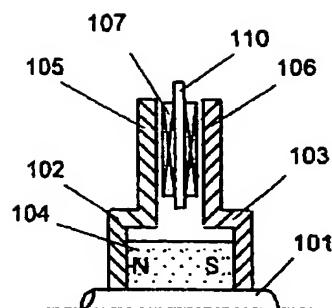


Fig. 4

【図5】

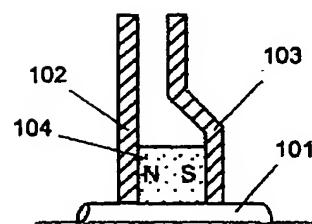


Fig. 5

【図6】

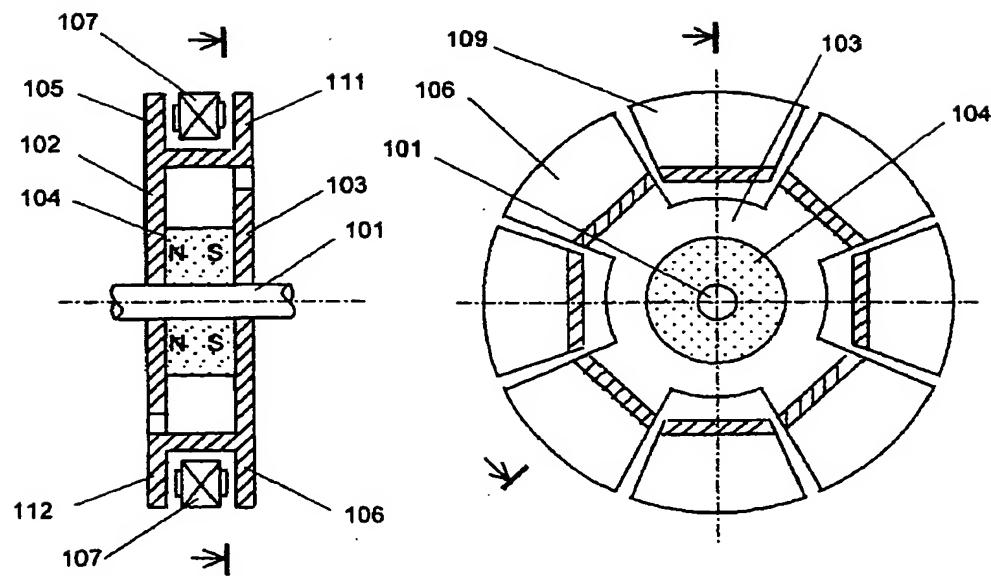


Fig. 6

【図7】

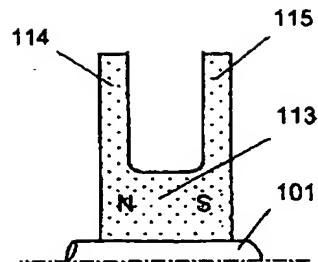


Fig. 7

【図8】

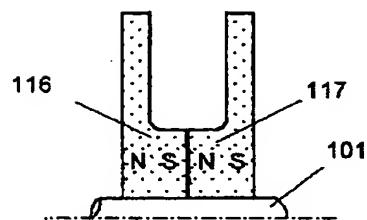


Fig. 8

【図9】

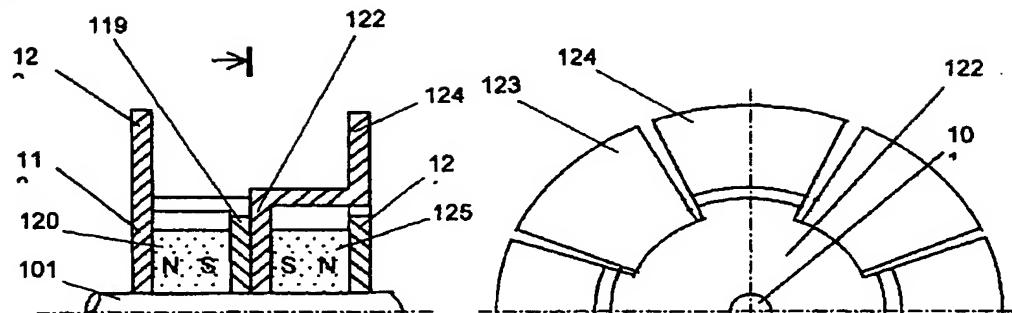


Fig. 9

【図10】

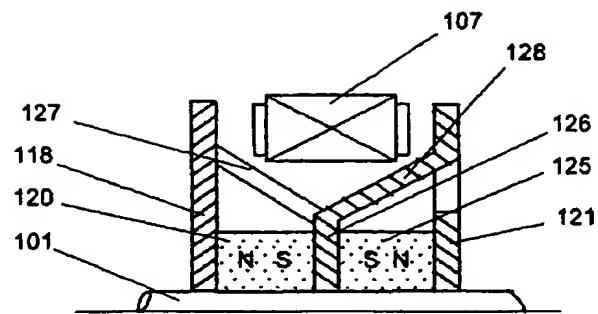


Fig. 10

【図11】

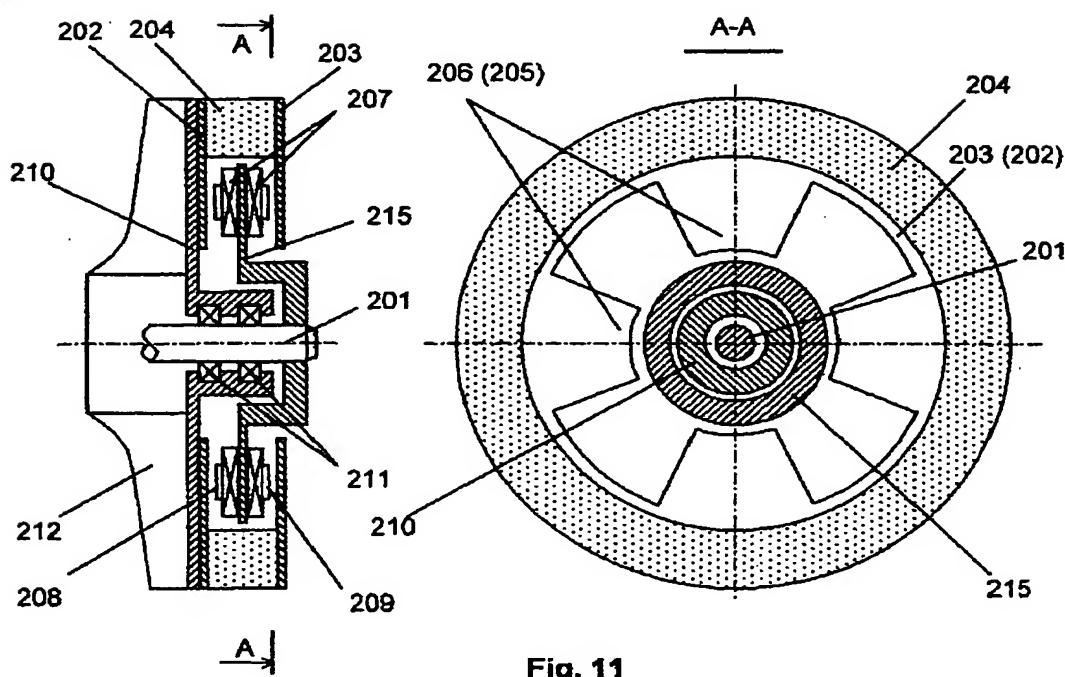


Fig. 11

【図12】

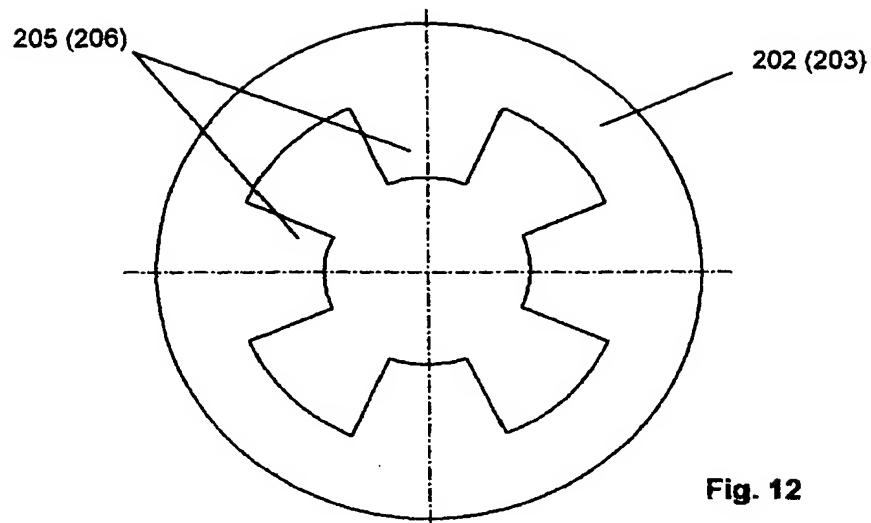


Fig. 12

【図13】

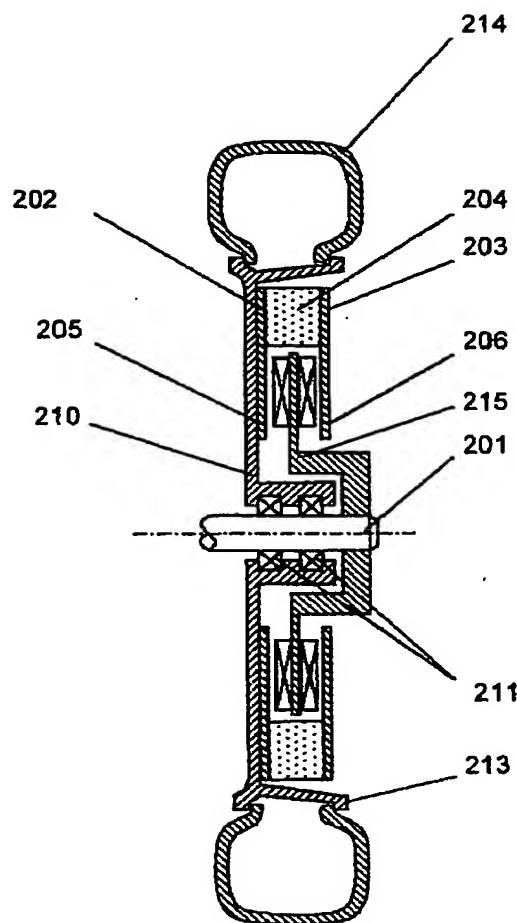


Fig. 13

【図14】

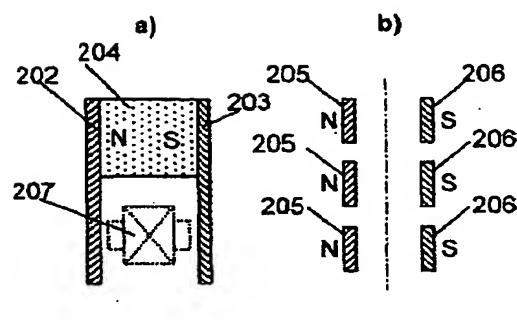


Fig. 14

【図15】

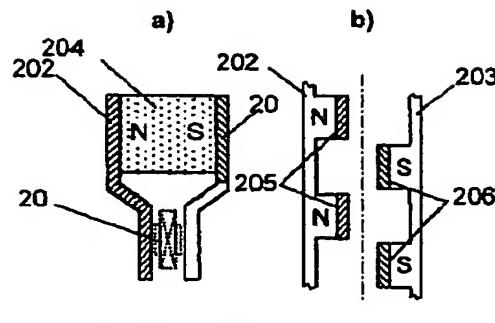


Fig. 15

【図16】

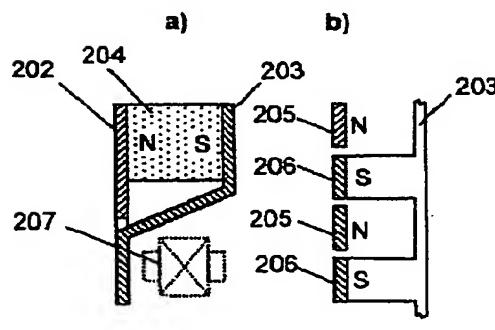


Fig. 16

【図17】

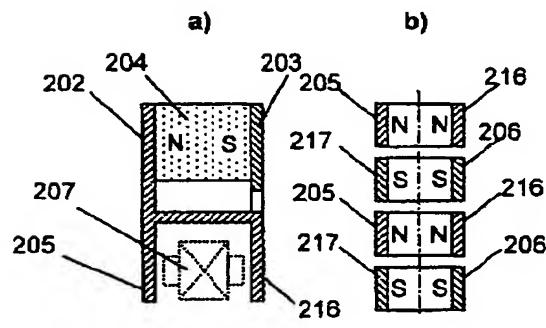


Fig. 17

【図18】

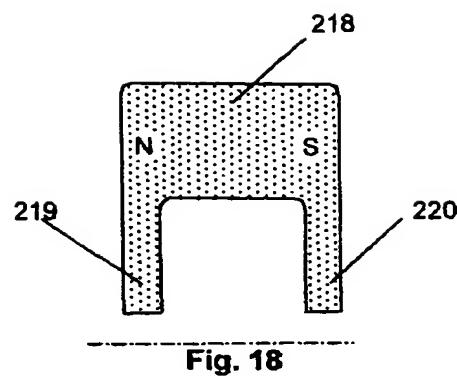


Fig. 18

【図19】

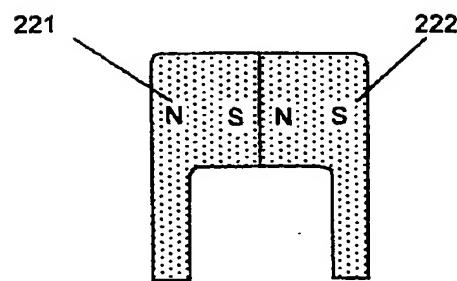


Fig. 19

【図20】

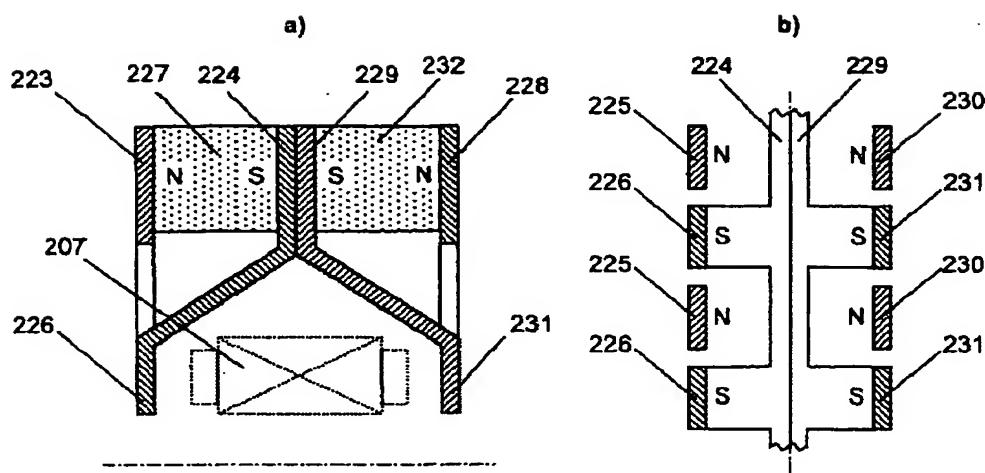


Fig. 20

【図21】

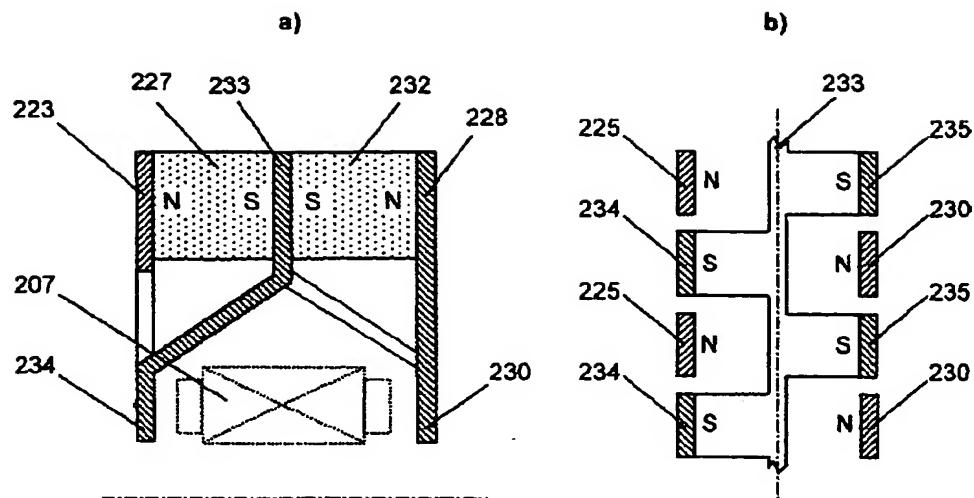


Fig. 21

【図22】

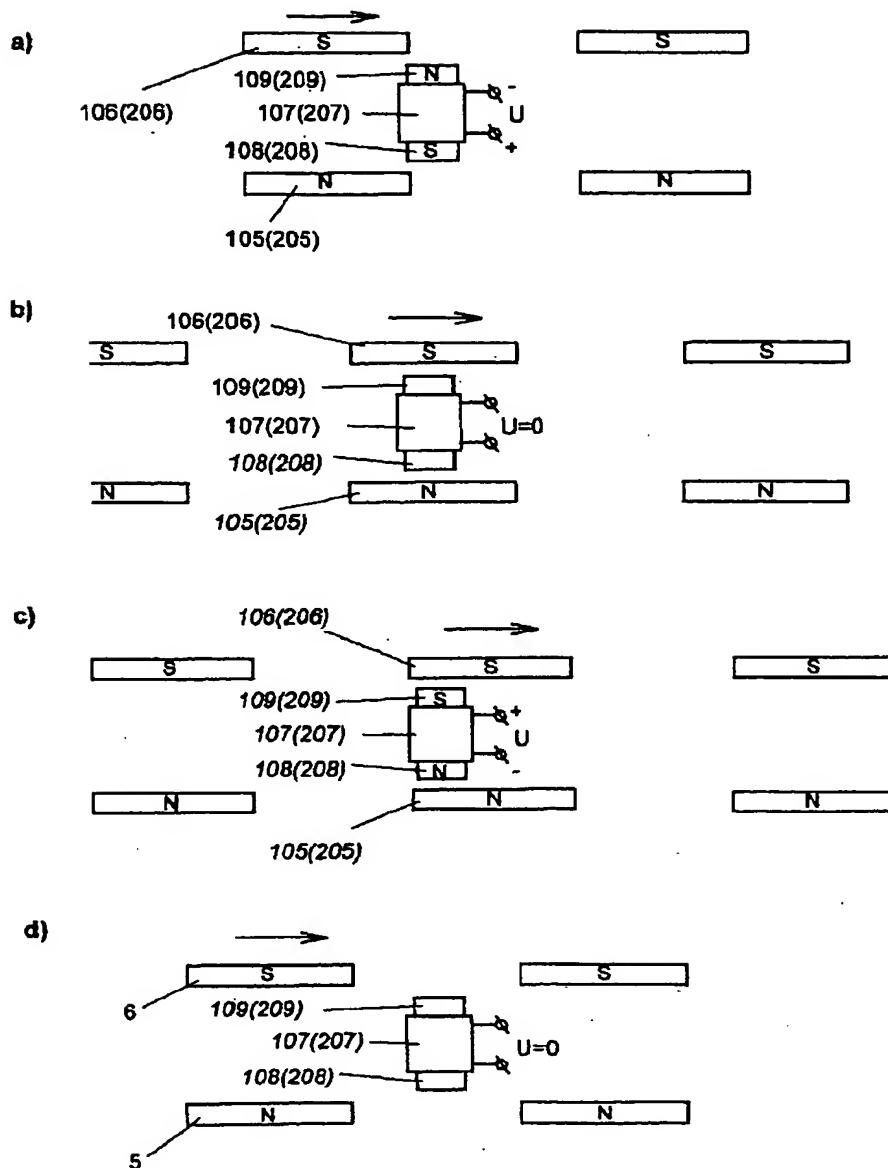


Fig. 22

【図23】

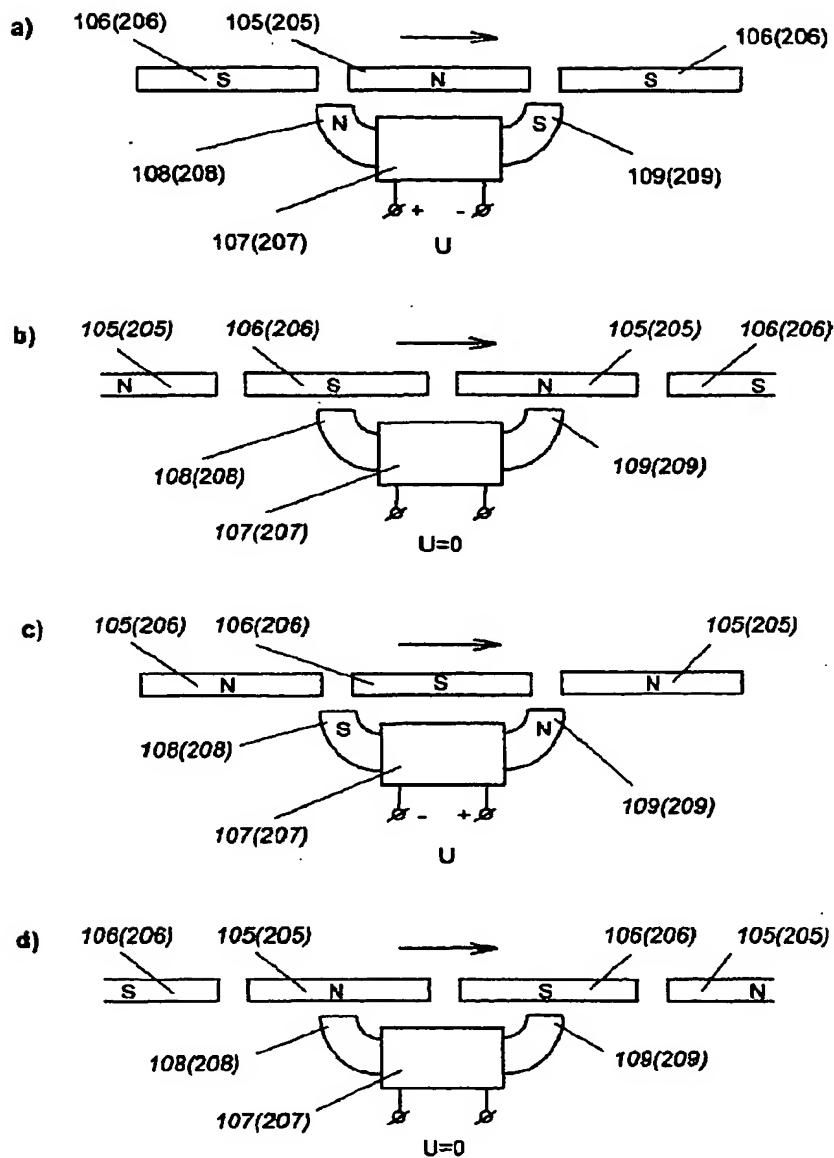


Fig. 23

【図24】

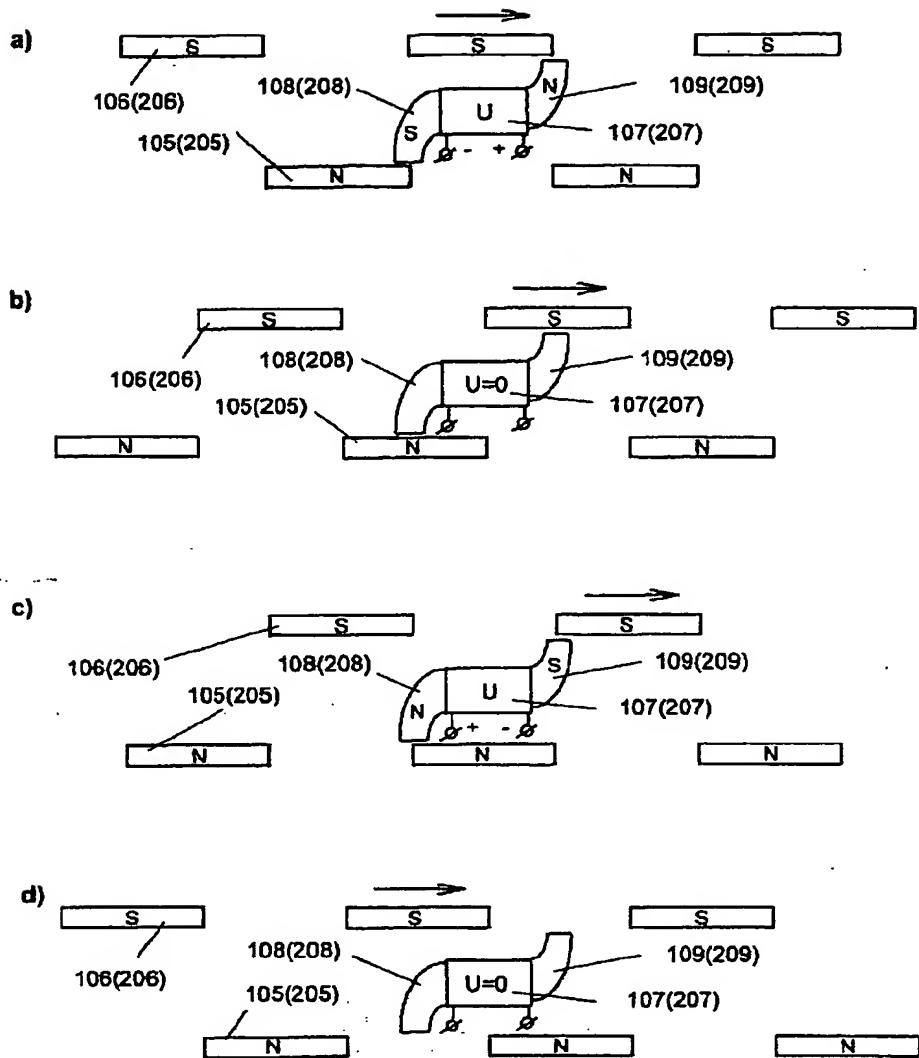
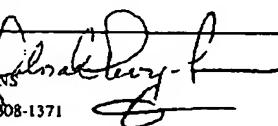


Fig. 24

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US00/19842

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC(7) :H02K 1/08, 1/22, 1/27 US CL :310/49R, 154, 156, 254, 261, 263, 268 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 310/49R, 154, 156, 254, 261, 263, 268		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched NONE		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) NONE		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,552,653 A (NOSE) 03 September 1996 (03.09.1996), col. 5, lines 51+, Figs. 2, 12 & 26.	1-32
X	US 4,503,368 A (SAKAMOTO) 05 March 1985 (05.03.1985), col. 1 lines 30-56; Figs.1(a) & 1(b).	1, 4-5, 8, 10, 12, 15, 17, 21, 24, 26, 28, 31
X	US 4,733,120 A (KAWABE) 22 March 1988 (22.03.1988), col. 3, lines 1-25, Fig.1.	1, 4-5, 8, 10, 12, 15, 17, 20-21, 24, 26, 28, 31
Y	US 3,553,510 A (HOWEY) 05 January 1971 (05.01.1971), cols. 1-2, Figs. 1-4.	4, 6-7, 13, 20, 22-23, 29
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See parent family annex.		
Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document published not or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but contributing to understand the principle of the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 SEPTEMBER 2000	Date of mailing of the international search report 27 DEC 2000	
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230	Authorized officer BURTON S. MULLINS  Telephone No. (703) 308-1371	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/US00/19842
---

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3,646,376 A (ANDERSON) 02 February 1972 (02.02.1972), col. 1, lines 29-55, Fig.2.	4, 6-7, 13, 20, 22-23, 29

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)\*

## フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72) 発明者 ローゼンフェルド, サヴェリー・ティー  
アメリカ合衆国92115, サンディエゴ, モ  
ンロー・アベニュー 5343, アパートメン  
ト 401

(72) 発明者 フロリアノヴィッチ, キヴリッチ・サージ  
エイ  
ロシア連邦189510 レニングラツカヤ, ロ  
モノソフ, オラニエンバウムスキー・プロ  
スペクト 43-2, アパートメント 7

(72) 発明者 ミカイロヴィッチ, シュリコフ・パヴェル  
ロシア連邦195427 サンクトペテルブル  
グ, ヴェデネーヴァ 12-1, アパートメ  
ント 81

(72) 発明者 イゴレヴィッチ, フェドソフ・ジュリエ  
ロシア連邦189620 サンクトペテルブル  
グ, シロカヤ 1, ブッシュキン・アパー  
トメント 12

(72) 発明者 キリロヴィッチ, エヴシーヴ・ルドルフ  
ロシア連邦196070 サンクトペテルブル  
グ, バッセイナヤ 45, アパートメント  
6

F ターム(参考) 5H002 AA09 AB08 AE02 AE06 AE07  
AE08  
5H621 AA03 BB07 GA02 GA04 GA12  
HH01 JK03  
5H622 AA03 CA02 CA05 CA07 CA10  
CB03 CB05 PP01 PP03